

強誘電体セラミックス基板上の 液晶の分子配向

関 秀 廣*・馬 場 明**・増 田 陽一郎***

Alignment of Ferroelectric Liquid Crystals on Ferroelectric Transparent Ceramic Substrates

Hidehiro SEKI, Akira BABA and Yoichiro MASUDA

Abstract

An alignment technique between ferroelectric ceramics and ferroelectric liquid crystal (DOBAMBC) is described. A ferroelectric ceramic substrate is used as an aligning layer, because it can be controlled the direction of the poling by the application of the external electric field. The relationship between the direction of the ferroelectric liquid-crystal molecules and that of the poling of the aligning substrate is investigated. The result shows that the liquid-crystal alignment could be controlled by the effect of the polar surface interactions.

1. はじめに

液晶表示素子は近年大きな進展を見せている。これらのデバイスでは品質や機能の点で支持基板上の均一な分子配向が要求される。固体表面上の液晶の分子配向は物理的にも興味あるばかりでなく、表示素子として応用する場合も重要な問題である。その配向機構については例えば Creagh ら¹⁾や Kahn ら²⁾などにより基板と液晶の表面エネルギーの相関関係に基づく説明が試みられているが、まだ不明な点も残されている。

一般にネマチック液晶の分子配向は次の2点に依存すると考えられる。

(1) 液晶分子と基板表面の水素結合、ファンデアワールス力、双極子-双極子相互作用などの物理化学的相互作用

(2) 基板表面形状と液晶分子の弾性率異方

性に関連した弾性的相互作用

前者の相互作用は基板表面に液晶分子を平行、あるいは垂直に配向させる場合に優先的な役割を果たす。一方、後者の相互作用は補助的役割を果たし、平行配向の場合には分子の配向方向を決定する要因となる²⁾。

ところで、基板表面のダイポールと液晶のダイポールの相互作用による配向効果³⁾については、固体強誘電体物質の分極基板上での液晶の配向としても検討が行われている。Table 1 にこれらの代表的な結果を示す。Glogarva⁴⁾や鳥山⁵⁾は強誘電体として劈開した triglycine sulphate (TGS) 結晶を用い、自発分極方向の異なるドメイン上では液晶分子が異なって配向することを示した。これは負ドメイン上では広く深い溝が容易軸となり、正ドメイン上ではネマチック液晶分子と結晶分子間の異方的相互作用により容易軸が決まるためとしている⁴⁾。中谷^{6,7)}は TGS の劈開面に現れる反平行強誘電体ドメイン (180°ドメイン) 上におけるネマチック液晶 MBBA の分子配向について検討し、正ドメインと負ドメイン上では液晶分子の容易軸

昭和 63 年 10 月 31 日受理

* 電気工学科助教授

** 電気工学科技術員

*** 電気工学科教授